


**INDIVIDUAL IDENTIFYING DEVICE**

**Patent number:** JP7021373  
**Publication date:** 1995-01-24  
**Inventor:** SEKIYA TAKAOMI  
**Applicant:** ASAHI OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- international: **A61B5/117; G06K9/00; G07C9/00; A61B5/117; G06K9/00; G07C9/00;** (IPC1-7): G06T7/00; G06T1/00  
- european: A61B5/117; G06K9/00; G07C9/00C2D  
**Application number:** JP19930145952 19930617  
**Priority number(s):** JP19930145952 19930617

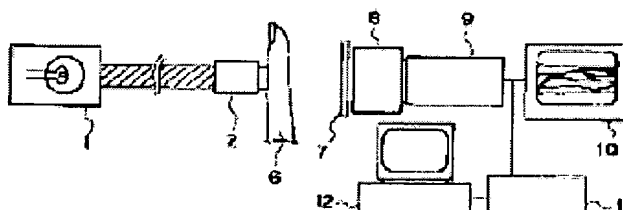
**Also published as:**

 DE4421237 (A1)

**Report a data error here**

**Abstract of JP7021373**

**PURPOSE:** To provide an individual identifying device with improved safety and less burdens of a user utilizing biological information for which feature points are less compared to fingerprints.  
**CONSTITUTION:** This device is provided with an illumination means composed of a light source 1 and an optical fiber 2, an image reception means composed of a visible light cutting filter 7, an image forming lens group 8 and an image reception element 9 for receiving a light transmitted through a hand 6 and a computer 12 for processing output from the image reception element 9. The computer 12 functions as a picture processing means for imaging the pattern of blood vessels present under the skin of the hand to pictures and obtaining blood vessel fluoroscopic images, a feature amount extraction means for extracting the feature amount of an individual from the blood vessel fluoroscopic images, a storage means for storing the feature amount as individual identification information at the time of registration and a discrimination means for judging whether or not the feature amount stored in the storage means matches with the feature amount extracted based on the blood vessel fluoroscopic images outputted from the image reception means at the time of collation.



**This Page Blank (uspto)**

① - ⑦/⑨

P3070

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-21373

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 7/00

1/00

G 0 6 F 15/ 62

4 6 5 Z

15/ 64

H

15/ 70

4 6 0 B

8837-5L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-145952

(22) 出願日 平成5年(1993)6月17日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 関谷 尊臣

東京都板橋区前野町2丁目36番9号旭光学

工業株式会社内

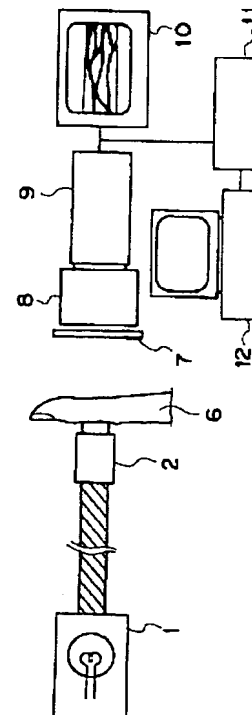
(74) 代理人 弁理士 西脇 民雄

(54) 【発明の名称】 個人識別装置

## (57) 【要約】

【目的】 安全性が高いと共に、利用者の負担が少なく、かつ、特徴点が指紋に比べて少ない生体情報を利用した個人識別装置を提供することを目的とする。

【構成】 光源1及び光ファイバー2から成る照明手段と、可視光カットフィルター7、結像レンズ群8、受像素子9とから成り、手6を透過した光を受像する受像手段と、受像素子9から出力を処理するコンピュータ12とを備え、コンピュータ12は、手の皮下にある血管のパターンを画像化して血管透視像を得る画像処理手段と、血管透視像から個人の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、登録時に、特徴量を個人識別情報として記憶する記憶手段と、照合時に、記憶手段に記憶された特徴量と、受像手段から出力される血管透視像に基づいて抽出される特徴量とが一致するか否かを判断する判別手段との機能を果たす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】個人識別情報として、手の皮下にある血管のパターンを画像化した血管透視像を用いることを特徴とする個人識別装置。

【請求項 2】前記手に光を照射する照明手段と、前記手の内部を透過し、または前記手の内部から反射した光を受光する受像手段と、前記受像手段の出力から前記血管透視像を得る画像処理手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の個人識別装置。

【請求項 3】前記照明手段は、近赤外光を発することを特徴とする請求項 2 に記載の個人識別装置。

【請求項 4】前記照明手段は、前記手の甲の側に設けられ、前記受像手段は、前記手の平側に設けられて前記手の内部を透過した光を受光することを特徴とする請求項 2 に記載の個人識別装置。

【請求項 5】前記照明手段と前記受像手段は、共に前記手の平側に設けられ、前記受光手段は、前記手の内部で反射された光を受光することを特徴とする請求項 2 に記載の個人識別装置。

【請求項 6】前記受像手段は、可視光から近赤外光までの波長域で感度を有することを特徴とする請求項 2 に記載の個人識別装置。

【請求項 7】手を照明する照明手段と、前記手の内部を透過し、または前記手の内部から反射された照明光により形成される像を検出する受像手段と、前記受像手段の出力から、前記手の皮下にある血管のパターンを画像化して血管透視像を得る画像処理手段と、登録時に、前記血管透視像に関する情報を個人識別情報として記憶する記憶手段と、照合時に、前記記憶手段に記憶された情報と、前記受像手段から出力される血管透視像に基づいて出力される情報とが一致するか否かを判断する判別手段とを備えることを特徴とする個人識別装置。

【請求項 8】前記画像処理手段の後段に、前記血管透視像から個人の特徴量を抽出する特徴量抽出手段が設けられ、前記記憶手段及び前記判別手段は、前記特徴量を血管透視像に関する情報として扱うことを特徴とする請求項 7 に記載の個人識別装置。

【請求項 9】前記特徴量抽出手段は、血管の分岐点、端点の位置を特徴量として抽出することを特徴とする請求項 8 に記載の個人識別装置。

【請求項 10】前記特徴量抽出手段は、血管の分岐点、端点から延びる枝線方向ベクトルを特徴量として抽出することを特徴とする請求項 8 に記載の個人識別装置。

【請求項 11】前記特徴量抽出手段は、血管の分岐点、端点の連結状態を特徴量として抽出することを特徴とする請求項 8 に記載の個人識別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばセキュリティ

システムの一部を構成する個人識別装置であって、特に生体の個体差を識別情報として用いた個人識別装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、セキュリティシステムの入退出管理等に利用される個人識別装置としては、暗証番号を入力する方式、ID 番号が登録されたカードの情報を磁気、あるいは光により読み取る方式、指紋、虹彩、眼底血管等の生体情報を利用する方式等が知られている。

【0003】例えば、指紋を利用する装置は、特開昭 63-123168 号公報に開示され、虹彩を利用するシステムは特開昭 62-501889 号公報に開示される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、暗証番号を利用する方式では脅迫等により暗証番号が他人に洩れる可能性があり、カードを利用する方式では紛失や盗難によりカードが他人の手に渡る可能性があり、指紋を利用する方式でも複製される可能性があり、いずれにしても安全性に問題がある。

【0005】また、虹彩、眼底血管を利用する方式では、上記の方式より安全性は高くなるが、検出のために目に光を入れる必要があり、利用者の負担が大ききという問題がある。

【0006】なお、指紋はパターンが複雑であるために特徴点が 100 以上となり、指紋を利用する方式では識別処理に多くの時間が必要となる。

## 【0007】

【発明の目的】この発明は、上述した従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、安全性が高いと共に、利用者の負担が少なく、かつ、特徴点が指紋に比べて少ない生体情報を利用した個人識別装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる個人識別装置は、上記の目的を達成させるため、個人識別情報として、手の皮下にある血管のパターンを画像化した血管透視像を用いることを特徴とする。

【0009】また、具体的には、手を照明する照明手段と、手の内部を透過し、あるいは手の内部から反射された照明光により形成される像を検出する受像手段と、受像手段の出力から、手の皮下にある血管のパターンを画像化して血管透視像を得る画像処理手段と、登録時に、血管透視像に関する情報を個人識別情報として記憶する記憶手段と、照合時に、記憶手段に記憶された情報と、受像手段から出力される血管透視像に基づいて出力される情報とが一致するか否かを判断する判別手段とを備えることを特徴とする。

## 【0010】

【実施例】以下、この発明にかかる血管透視像を用いた

個人識別装置の実施例を説明する。

【0011】白熱電球等の光源に手をかざすと、血液の色が透けて手の平全体が赤く見える。また、指の腹側の関節部分では、手の内部を透過した光により、薄い皮膚を通して皮下の血管を見ることができる。また、観察する側から照明光を手にあてた場合にも、同様に薄い皮膚を透過して内部で反射した光により血管を見ることができる。この発明は、このように観察される皮下の血管のパターンを識別情報として用いることを特徴としている。

【0012】血管のパターンを識別情報として用いることができるか否かを判断するため、発明者は、複数の個人をサンプルとして皮下の血管のパターンを撮影した。その結果、血管透視像が識別情報として十分に使用できることを確認した。

【0013】例えば、図1と図2とは、互いに異なる個人の右手人指し指の第1関節と第2関節との間の部分を撮影した写真を元に線を単純化して示したものである。これらの図を比較すると、個体の違いにより同一の箇所であっても血管のパターンが異なることが理解できる。

【0014】なお、図中の斜線領域は、撮影時の光量ムラにより血管透視像が確認できなかった部分である。ただし、このムラは、光量の配分を適正にし、あるいは、画像として取り込む範囲を狭い範囲に限定することにより、検出時の支障とならないよう処理することができる。

【0015】次に、入力装置の具体的な構成例を4例説明する。図3に示す入力装置は、白熱電球、ハロゲンランプ等の光源1から発した光を光ファイバー2を介して利用者の手6へ入射させる。このとき、光ファイバー2の端面を手6に密着させた方が光量のロスが少なくてよい。光源1と光ファイバー2とが照明手段を構成しており、この例では手6の指の部分を検出の対象としている。指部分を検出対象とする場合には、後述する実施例のように、指の腹の方から照明し、皮膚を透過して手の内部で反射した光を照明手段と同一の側に配置された受像手段で受像する構成としてもよい。

【0016】手6を透過した白色光は、波長選択部材として設けられた可視光カットフィルター7に入射し、その赤外成分のみが透過して結像レンズ群8によりCCD等の受像素子9上に血管のパターンを含む像を形成する。

【0017】可視光カットフィルター7、結像レンズ群8、受像素子9は、受像手段を構成する。なお、可視光カットフィルター7は、手6よりも光源1側に設けてもよい。また、受像素子9は、可視光から近赤外光までの波長域で感度を有している。

【0018】受像素子9から出力される画像データは、モニター10に表示されると共に、フレームメモリを備える画像入力装置11に記憶される。コンピュータ12

は、画像入力装置11に記憶された画像データを必要に応じて読み込み、手の皮下にある血管のパターンを画像化して血管透視像を形成し、あるいは、この血管透視像から個人の特徴量を抽出する。

【0019】なお、コンピュータ12は、登録時には、特徴量を個人識別情報として記憶する記憶手段としての機能を発揮すると共に、照合時には、記憶された特徴量と受像素子9の出力から得られる血管透視像から抽出される特徴量とが一致するか否かを判断する判別手段としての機能する。

【0020】近赤外光は直進性が高く、生体内に2cm～20cm程度進入することができるため、近赤外光のみを検出に利用することにより、ノイズの少ない画像を得ることができる。可視域の波長では、手の表面形状に関するデータが混在し、ノイズが高くなる。なお、使用される近赤外光としては、680nm～1200nm程度の波長域から選択可能であり、光源の選択、フィルターの特性、撮像素子の感度分布により定められる。この範囲の下限の値の波長を選択した場合には、可視光領域も含むために血管透視像のコントラストは低下するが、肉眼での観察も可能となるため、位置合わせが容易になると共に、より簡便な識別装置としての利用も可能である。

【0021】上記のシステムをセキュリティーシステムの入退出管理に利用する場合には、少なくとも照明手段と受像手段とを制御対象となるオートロックが設けられたドアの近傍に配置し、このロックをコンピュータ12からの司令により制御する。

【0022】モニター10は、主として登録時の確認用として利用され、照合専用の装置として利用する際には設ける必要はない。また、制御の対象となるドアが複数ある場合には、照明手段と受像手段とをドア毎に1組ずつ設けると共に、画像入力装置11とコンピュータ12とを1組設けて集中管理するよう構成することもできる。

【0023】図4に示すように、図3と同一の構成で、手6の掌部分を検出の対象としてもよい。掌部分を検出の対象とする場合、図示したように手の甲の側から照明し、手の平側で受像する方が望ましい。手の甲側で受像すると、手のメラニン色素の影響によりコントラストが低下し、あるいは、皺、毛穴、体毛等の陰影が生じて血管が透見しにくくなる。

【0024】図5の例では、白熱電球、ハロゲンランプ等の光源1からの光を集光レンズ3で集光させて手6の指部分を照明している。受像手段側の構成は図3の例と同様である。

【0025】図6の例では、電源装置5を備える半導体レーザー4を照明手段の光源として用い、手6の指部分を照明している。発光波長780nm～830nmの赤外発光レーザーを使用することにより、照明光自体を赤外光に限定することができるため、受像手段側では波長選択

部材を設ける必要がない。なお、図5及び図6装置でも、図4と同様に掌部分を検出対象とすることもできる。

【0026】上記の実施例は、いずれも検出対象となる手を境に照明手段と受像手段とが対向して設けられ、手の内部を透過した光束により血管透視像を得る構成となっている。ただし、血管透視像を得るためには、上記のような透過光を利用するのみでなく、反射光を利用することもできる。

【0027】図7は、反射光を利用するタイプの実施例を示す。この実施例では、照明手段である光源1と、受像手段を構成する可視光カットフィルター7、結像レンズ群8、受像素子9とが共に手6の手の平側に設けられている。光源1から発した照明光は、手6の皮膚を透過して内部で反射され、フィルター7、結像レンズ群8を介して受像素子9上に血管透視像を形成する。

【0028】図7の装置により得られる血管透視像は、透過型の実施例と同様に血管が暗く周囲が明るい画像である。受像素子9から出力される段階では、透過型と比較すると像のコントラストが低いが、コントラストは画像処理の前処理で二値化する際に改善できるため、特徴量を抽出する段階では透過型の装置で得られた情報であっても、反射型の装置で得られた情報であっても同様に利用することができる。

【0029】次に、図8及び図9に基づいて実施例の装置の作用を説明する。図8の例では個人データの登録と照合とを同一プログラム内で処理しており、図9の例では(a)登録と(b)照合とを別個のプログラムで処理している。ただし、処理内容は共通なので、以下図8についてのみ説明する。

【0030】図8において、処理がスタートすると、ステップ(図中では「S。」で示す)1において個人識別用のID番号の入力が促され、これが入力されるとステップ2で撮像素子から手の画像データが入力される。処理のスタートは、登録プログラムを操作者が起動してもよいし、ステップ1のID番号入力をトリガとしてスタートさせてもよい。

【0031】ID番号は、キーボードを用いて直接入力してもよいし、磁気カード等を読取装置にかけて入力するようにしてもよい。

【0032】ステップ2では、手を所定の位置に置くことにより、これを図示せぬセンサーが検出し、光源1を点灯させて画像が画像入力装置11に入力される。あるいは、ID番号の入力により光源1を点灯させてもよい。画像の入力が完了すると、図示せぬ告示手段により、画像入力が完了したことを音声、光等により被測定者に知らせる。登録時には、モニター10の表示を観察しながら、良好な画像が得られたか否かを確認し、良好な画像が得られるまで画像入力を繰り返すこともできる。

【0033】ステップ3では、画像入力装置11に記憶された画像データをコンピュータ12内で処理して画質を改善する。入力された画像データは、図10に示すように比較的コントラストが低い状態であるため、ここから指の輪郭やノイズを除去するために二値化して図11に示すように血管の像を取り出す。続いて、画像の膨張収縮処理をして図12に示すような細線の血管透視像の画像データを得る。膨張収縮処理をすることにより、画像データ中で途切れていた血管を連続させることができる。

【0034】次に、ステップ4において特徴量を抽出するために図13に○印で示されるような特徴点を線追跡手法などによりピックアップする。特徴点には、図13の破線部分を拡大した図14に示されるように、端点aと分岐点bとがある。特徴量としては、各特徴点の位置的な配列、図15に示されるように単位円内で特徴点から延びる血管の方向ベクトル、図16に示されるような特徴点間の連結状態、あるいは、これらの組み合わせを考えることができる。

【0035】登録時には、ステップ5からステップ6へ進み、抽出された特徴量をID番号と共にディスク装置等に記録してデータを保存し、処理を終了する。

【0036】照合時には、ステップ7において登録されている保存データからID番号をキーにして特徴量を呼び出し、ステップ8で入力されたデータから抽出された特徴量と保存されていたデータの特徴量とを比較する。登録時と照合時とで指の方向がずれる場合等も予測されるため、比較の際には所定の許容範囲を設けてもよい。また、上記のズレが許容範囲を越える場合や、ID番号の入力ミス等の誤操作に対応するため、比較結果が他人であるときにもステップ1からの動作を所定回数繰り返すよう設定してもよい。

【0037】比較の結果、本人であると確認されれば、ステップ9からステップ10へ進み、ドアのロックを解除する等の対応動作をして処理を終了し、本人であることが確認できなければ、ステップ11へ進んでロックを解除しない等拒否動作をして処理を終了する。

【0038】画像データをそのまま保存するのではなく、特徴量を抽出してから保存するため、保存される個々データの情報量をコンパクトにすることができると共に、照合時にも迅速に判別することができる。

【0039】なお、上記の例では、ID番号と血管透視像の特徴量とをリンクさせて管理しているが、照合処理の時間が短い場合、すなわち、登録されるデータが少ないか、特徴量を少なく限定している等の場合には、ID番号を使用せずに、入力された画像から抽出された特徴量を、登録されている特徴量のデータと逐一比較することにより、照合することもできる。

【0040】また、血管の位置が変化することも考えられるため、定期的に登録を更新することが好ましい。

## 【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、手、または指の血管透視像を個人識別情報として用いることにより、安全性が高いと共に、利用者の負担が少なく、かつ、特徴点が指紋に比べて少ない生体情報を利用した個人識別装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 ある個人の指の血管透視像の説明図である。

【図2】 図1とは異なる個人の指の血管透視像の説明図である。

【図3】 この発明の実施例にかかる個人識別装置の構成を示す説明図である。

【図4】 図3の装置で検出対象が異なる場合の説明図である。

【図5】 この発明の他の実施例にかかる個人識別装置の構成を示す説明図である。

【図6】 この発明のさらに他の実施例にかかる個人識別装置の構成を示す説明図である。

【図7】 この発明のさらに他の実施例にかかる個人識別装置の構成を示す説明図である。

【図8】 この発明の実施例の装置の作動を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の他の実施例の装置の作動を示すフ

ローチャートである。

【図10】 入力される指先の画像を示す説明図である。

【図11】 図9の画像データを二値化して得られる画像を示す説明図である。

【図12】 図10の画像データを膨張収縮処理して得られる画像を示す説明図である。

【図13】 図11の画像データから特徴点を抽出した状態を示す説明図である。

10 【図14】 図12の破線部分の拡大図である。

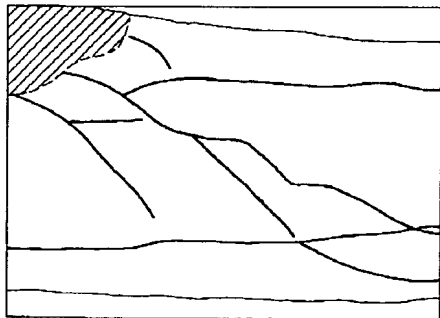
【図15】 特徴量をベクトルとして捉える場合の説明図である。

【図16】 特徴量を特徴点間の連結状態として捉える場合の説明図である。

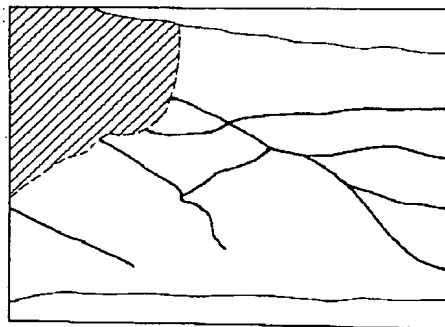
## 【符号の説明】

- 1…光源
- 2…光ファイバー
- 6…手
- 7…可視光カットフィルター
- 20 8…結像レンズ群
- 9…受像素子
- 12…コンピュータ

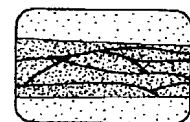
【図1】



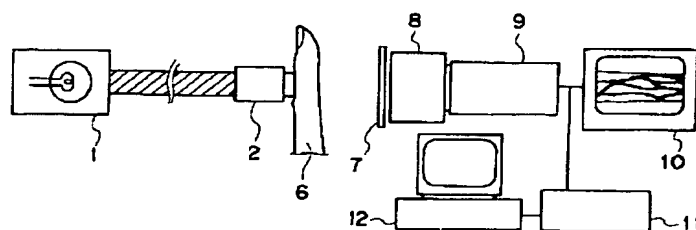
【図2】



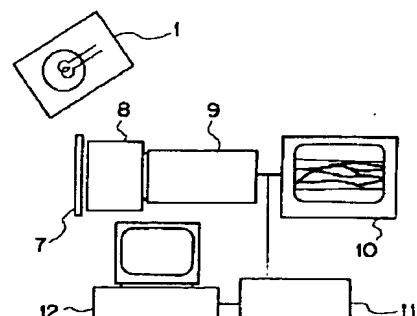
【図10】



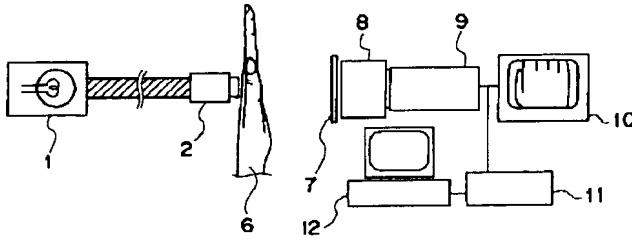
【図3】



【図7】



【図4】



【図11】

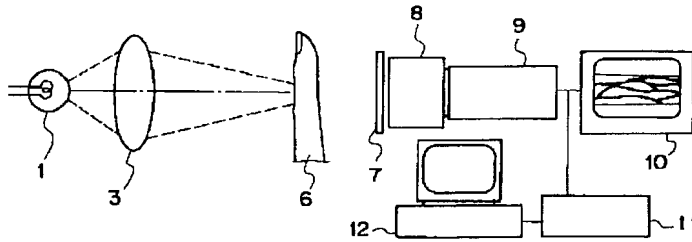


【図16】

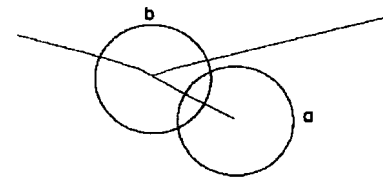
【図12】



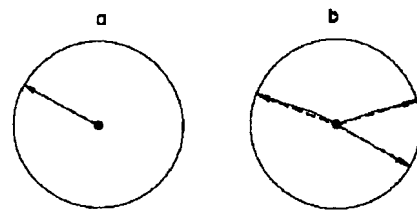
【図5】



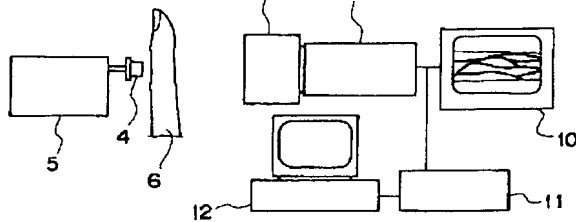
【図14】



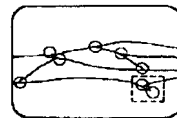
【図15】



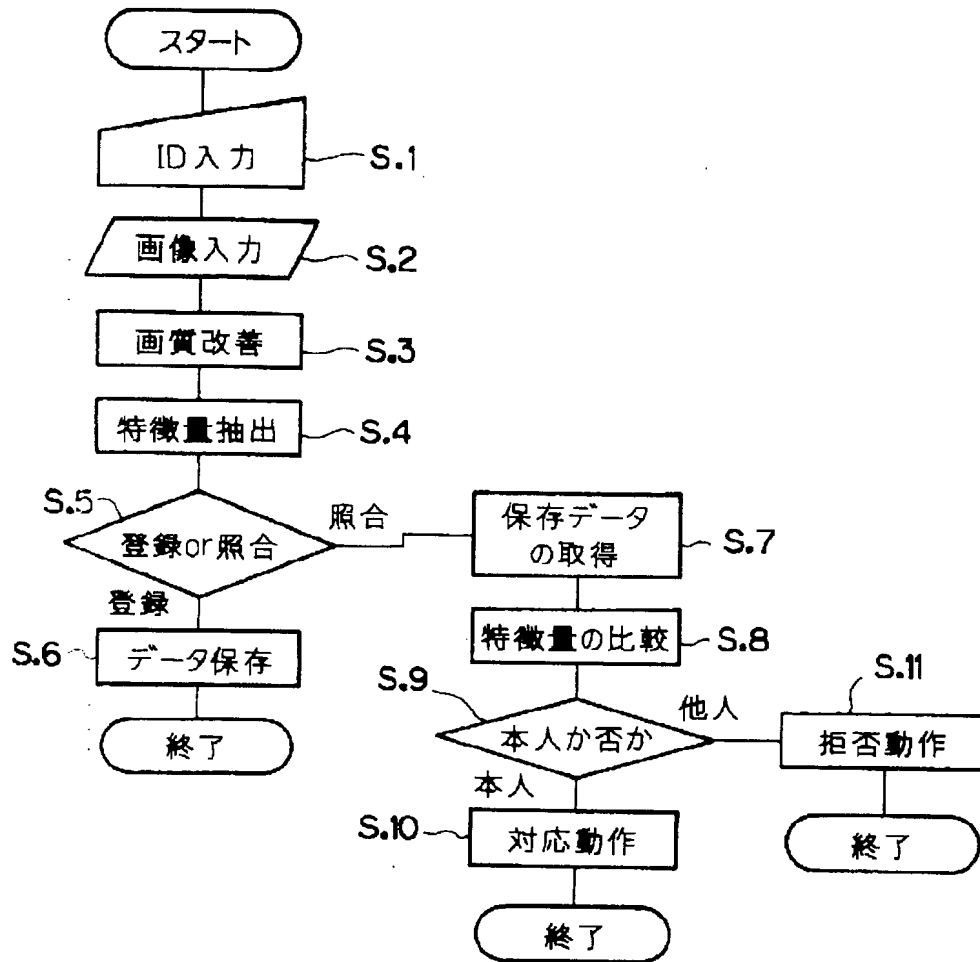
【図6】



【図13】



【図8】



【図9】

